

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-161942

(P2000-161942A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 1 B 21/00		G 0 1 B 21/00	E 2 F 0 6 9
G 0 5 B 19/4093		G 0 5 B 19/403	F 5 H 2 6 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-338142

(22) 出願日 平成10年11月27日 (1998.11.27)

(71) 出願人 000137694

株式会社ミットヨ

神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号

(72) 発明者 道脇 宏和

神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号

株式会社ミットヨ内

(74) 代理人 100092820

弁理士 伊丹 勝

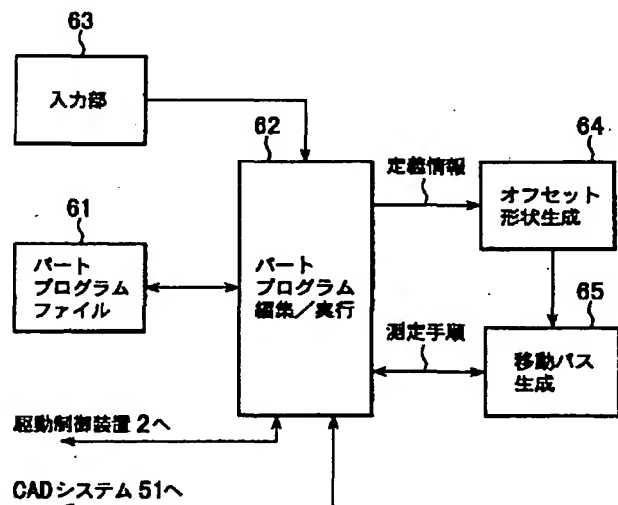
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測定機及びその移動パス決定方法

(57) 【要約】

【課題】 測定プローブの移動距離を短縮して測定効率を大幅に向上させる。

【解決手段】 オフセット形状生成部64は、CADシステム等から測定すべき測定ターゲット点を有するワークの定義情報を入力し、ワークの外表面を所定の距離だけ外側にオフセットさせたオフセット形状を生成する。移動パス生成部65は、測定すべき測定ターゲット点の情報を入力し、オフセット形状生成部64で生成されたオフセット形状に沿って測定プローブが移動しながら各測定ターゲット点を測定していくように移動パスを決定していく。決定された移動パスは、パートプログラムに登録される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 測定すべき測定ターゲット点を有する被測定物に対して測定値検出のための可動要素が予め設定された移動パスに沿って相対的に移動することによって前記被測定物の測定を行う測定機の移動パス決定方法において、

前記被測定物の外表面を所定の距離だけ外側にオフセットさせたオフセット形状を作成し、

このオフセット形状に沿って前記可動要素が移動しながら前記測定ターゲット点を測定していくように移動パスを決定することを特徴とする測定機の移動パス決定方法。

【請求項 2】 外部から前記被測定物の形状を特定する CAD データが与えられ、この CAD データに基づいて前記オフセット形状を生成することを特徴とする請求項 1 記載の測定機の移動パス決定方法。

【請求項 3】 前記決定された移動パスはパートプログラムに登録されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の測定機の移動パス決定方法。

【請求項 4】 測定ターゲット点 A から次に測定すべき測定ターゲット点 B へと前記オフセット形状に沿ってスキャンしてオフセット方向に前記一番突出した位置を C としたとき、前記可動要素を A 点から C のオフセット方向の位置まで移動させたのち、オフセット方向の位置を保ちつつ前記 B 点に対応する位置まで前記可動要素が移動するように移動パスを決定するようにしたことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項記載の測定機の移動パス決定方法。

【請求項 5】 測定すべき測定ターゲット点を有する被測定物に対して測定値検出のための可動要素が予め設定された移動パスに沿って相対的に移動することによって前記被測定物の測定を行う測定機において、

前記被測定物の形状を特定する定義情報を入力し前記被測定物の外表面を所定の距離だけ外側にオフセットさせたオフセット形状を生成するオフセット形状生成手段と、

前記測定すべき測定ターゲット点の情報を入力し前記オフセット形状生成手段で生成されたオフセット形状に沿って前記可動要素が移動しながら前記測定ターゲット点を測定していくように移動パスを決定する移動パス生成手段とを備えたことを特徴とする測定機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、三次元測定機のプローブ等の被測定物に対する測定のための移動パスを決定する測定機及びその移動パス決定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 三次元測定機のオフラインティーチングシステム等では、被測定物の CAD データに測定ターゲット点等の測定情報を付加し、これら CAD データや測

定情報に基づいてプローブの移動パスを生成することがなされている。移動パスを形成する上で考慮すべき点は、プローブ移動中にプローブと被測定物とが干渉しないということである。このため従来は、例えば図 9 に示すように、被測定物であるワーク 5 の XYZ の各方向に最も突出した位置から外側に向かって一定の距離 α だけ離れた位置に面を形成し、形成された 6 つの面からなる直方体の内部を安全領域として、ある測定ターゲット点の測定が終了したら、一旦、上記の面まで測定プローブを後退させ、上記面に沿って次の測定ターゲット点上まで移動して次の測定ターゲット点へと測定プローブを移動させるという移動パスを形成するようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の測定機の移動パス決定方法では、図 9 に示すように、ワーク 5 の各軸方向に最も突出した位置から一定の距離 α だけ離れた面から各測定ターゲット点を測定するようにしているので、上記突出した位置以外の位置に多数の測定ターゲット点を含むような場合、上記面上から各測定ターゲット点までの距離が長いために、測定プローブを必要以上に長い距離移動させなければならず、測定時間に多大な無駄が生じるという問題がある。

【0004】 本発明は、このような点に鑑みなされたもので、測定プローブの移動距離を短縮して測定効率を大幅に向上させることができる測定機及びその移動パス決定方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る測定機の移動パス決定方法は、測定すべき測定ターゲット点を有する被測定物に対して測定値検出のための可動要素が予め設定された移動パスに沿って相対的に移動することによって前記被測定物の測定を行う測定機の移動パス決定方法において、前記被測定物の外表面を所定の距離だけ外側にオフセットさせたオフセット形状を作成し、このオフセット形状に沿って前記可動要素が移動しながら前記測定ターゲット点を測定していくように移動パスを決定することを特徴とする。

【0006】 また、本発明に係る測定機は、測定すべき測定ターゲット点を有する被測定物に対して測定値検出のための可動要素が予め設定された移動パスに沿って相対的に移動することによって前記被測定物の測定を行う測定機において、前記被測定物の形状を特定する定義情報を入力し前記被測定物の外表面を所定の距離だけ外側にオフセットさせたオフセット形状を生成するオフセット形状生成手段と、前記測定すべき測定ターゲット点の情報を入力し前記オフセット形状生成手段で生成されたオフセット形状に沿って前記可動要素が移動しながら前記測定ターゲット点を測定していくように移動パスを決定する移動パス生成手段とを備えたことを特徴とする。

【0007】 本発明によれば、被測定物の外表を所定の

距離だけ外側にオフセットさせたオフセット形状を作成し、このオフセット形状に沿って可動要素が移動しながら測定ターゲット点を測定していくように移動パスが生成されるので、可動要素を被測定物の外面とほぼ一定の距離を保って移動させることができ、移動パスに無駄な移動距離が発生することがない。このため、効率の良い測定が可能になる。

【0008】なお、オフセット形状の生成は、例えば外部から与えられ、被測定物の形状を特定するCADデータを用いて行うことができる。決定された移動パスは、パートプログラムに登録することにより、同一形状の被測定物のリピート測定が可能になる。

【0009】また、測定ターゲット点Aから次に測定すべき測定ターゲット点Bへと前記オフセット形状に沿ってスキャンしてオフセット方向に前記一番突出した位置をCとしたとき、前記可動要素をA点からCのオフセット方向の位置まで移動させたのち、オフセット方向の位置を保ちつつ前記B点に対応する位置まで前記可動要素が移動するように移動パスを決定するようにすると、移動パスをオフセット形状に完全に沿って形成するよりも、可動要素の減速・加速が少なくなる分だけ移動時間が短くなり、更に効率の良い測定が可能になる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照してこの発明の実施例に係る三次元測定システムについて説明する。図1は、このシステムの概略構成を示す斜視図である。この三次元測定システムは、三次元測定機1と、この三次元測定機1を駆動制御すると共に三次元測定機1から必要な測定値を取り込むための駆動制御装置2と、この駆動制御装置2を介して三次元測定機1を手動操作するためのJ/S操作盤3と、駆動制御装置2での測定手順を指示するパートプログラムを編集・実行すると共に、駆動制御装置2を介して取り込まれた測定座標値に幾何形状を当てはめるための計算を行ったり、パートプログラムを記録、送信する機能を備えたホストシステム4とから構成されている。

【0011】三次元測定機1は、次のように構成されている。即ち、除振台10の上には、定盤11がその上面をベース面として水平面と一致するように載置され、この定盤11の両側端から立設されたアーム支持体12a、12bの上端でX軸ガイド13を支持している。アーム支持体12aは、その下端がY軸駆動機構14によってY軸方向に駆動され、アーム支持体12bは、その下端がエアベアリングによって定盤11上にY軸方向に移動可能に支持されている。X軸ガイド13は、垂直方向に延びるZ軸ガイド15をX軸方向に駆動する。Z軸ガイド15には、Z軸アーム16がZ軸ガイド15に沿って駆動されるように設けられ、Z軸アーム16の下端に接触式のプローブ17が装着されている。このプローブ17が定盤11上に載置されたワーク5に接触した

ときに、プローブ17から駆動制御装置2にタッチ信号が出力され、そのときのXYZ座標値を駆動制御装置2が取り込むようになっている。

【0012】J/S操作盤3には、三次元測定機1のプローブ17をXYZ軸方向に手動操作により駆動するためのジョイスティック31と、現在のプローブ17の位置のXYZ座標値を駆動制御装置2に入力するための座標入力スイッチ32とが設けられている。また、ホストシステム4は、ホストコンピュータ41、ディスプレイ42、プリンタ43、キーボード44及びマウス45等によって構成されている。

【0013】図2は、このシステムのブロック図である。駆動制御装置2、プリンタ43、キーボード44及びマウス45は、ホストコンピュータ41の入出力制御装置46を介してCPU47に接続され、CPU47には、ハードディスク48及びメモリ49が接続されると共に、表示制御装置50を介してディスプレイ42に接続される。この他、ホストコンピュータ41には、CADシステム51も接続されており、設計データからパートプログラムを生成したり、測定結果をCADシステム51側に送ることが可能になっている。ハードディスク48には、パートプログラムファイルやパートプログラム編集/実行用のプログラムファイル等が格納され、これらのファイルとホストシステム4のハードウェアとによって本発明に係るオフラインティーチングシステムが実現される。

【0014】図3は、このオフラインティーチングシステムの機能ブロック図である。このシステムは、CADシステム側で付加された測定ターゲット点等の測定情報をCADデータと共に読み込んで、これら情報から最適な移動パスを生成し、これをパートプログラムとして登録するものである。パートプログラムファイル61は、例えば図4に示すように、DMIS (Dimensional Measuring Interface Standard) 言語仕様により記述されたファイルである。DMIS言語によるファイルは、元々、CADと三次元測定機間の双方向でデータをやりとりするために開発された言語仕様で、CAD側からは、設計値として作成された幾何形状の定義情報と測定パスの情報が出力され、三次元測定機側でDMIS言語に基づいて測定した測定結果をファイルに追加上書きしてCAD側に返すといった用途に用いられている。本発明における測定手順ファイルは、典型的にはこのDMIS言語で記述したものが適しているが、測定対象の定義情報を含むファイルであれば他の言語で作成されたファイルも使用可能であることは言うまでもない。

【0015】パートプログラムファイル61は、測定対象であるワーク5の幾何形状を三次元空間上に定義する定義情報と、この定義した幾何形状に対してどのような移動パスを通して測定ターゲット点にアプローチして測定点座標値を得るかを指定した測定手順情報とを含んで

いる。定義情報としては、ソリッドモデルを表現するための境界表現、CSG (Constructive Solid Geometry) 表現又はこれらを併用したハイブリッドタイプ (境界表現/CSG) 等の表現形式が知られている。境界表現法は、図5に示すように、ソリッドモデルを、それを構成する境界面、稜線、頂点等の座標値で定義する方法で、あらゆる複雑な形状に対処できるという利点がある。CGS法は、図6に示すように、基本立体を定義してこれらを集合演算によって組み合わせることでソリッドモデルを表現する方法で、データ構造が簡単であるという利点がある。図4の例は、ハイブリッドタイプを用いてソリッドモデルを表現した例であり、要素定義情報と境界定義情報とから構成されている。これらの定義情報は、例えばCADシステム51からそのまま与えられても良いし、CADシステム51からのCADデータに基づいてパートプログラム編集/実行部62で変換されても良い。

【0016】パートプログラム編集/実行部62は、CADシステム51からのCADデータ及び測定情報に基づいて定義情報及び最適移動パスを作成する機能と、キーボード44やマウス45からなる入力部63によって入力される入力情報に基づいて読み込んだパートプログラムファイル61を編集する機能と、パートプログラムファイル61を読み込み、このファイルに記述された測定手順情報に基づいて駆動制御装置2を制御する機能と、測定結果をパートプログラムファイル61に追加書きする機能とを有する。オフセット形状生成部64は、CADシステム51からのCADデータに基づいて測定対象の表面を外側に所定距離だけオフセットさせたオフセット形状を作成する。また、このオフセット形状生成部64は、パートプログラムの定義情報に変更された場合には、この変更された定義情報から再度オフセット形状を生成する。移動パス生成部65は、パートプログラム編集/実行部62を介してCADシステム51から読み込まれた測定情報とオフセット形状生成部64で生成されたオフセット形状とに基づいてプローブ17の移動経路を生成し、生成された移動パスをパートプログラムの測定手順情報に変換してパートプログラム編集/実行部62に出力する機能を有する。

【0017】図7は、このシステムを使用して移動パスを生成するための手順を示すフローチャート、図8は、その手順を説明するためのワーク5の断面図である。まず、オフセット形状生成部64が、CADデータから生成されたワーク5の定義情報に基づいて、ワーク5の外表面から一定距離だけオフセットしたオフセット形状を生成する(S1)。オフセット形状は、図8の例では、破線で示すようにワーク5の各面を α だけ外側にシフトさせた面を持ち、安全移動領域の限界を示している。オフセット形状生成の手法は、CAD/CAM等で適用されるボールエンドミル用のオフセット手法等を用いるこ

とができる。定義情報は、ソリッドモデルを生成可能な情報であるため、オフセット形状の生成は容易である。

【0018】次に、測定ターゲット点をオフセット形状を構成する面(以下、「オフセット面」と呼ぶ)に投影し、その面上に投影された点Aを求める(S2)。続いて次の測定ターゲット点も同様にオフセット面上に投影し、その面上に投影された点Bを求める(S3)。そして、点Aから点Bへオフセット面上をスキャンしてオフセット方向に一番突出した位置をCとする(S4)。そして、A点のオフセット方向の位置がCよりも突出していない場合には、A点をCの位置までシフトし、その点からB点上まで移動パスを形成する(S6)。また、A点の位置がCに等しい場合には、A点のオフセット方向の位置を維持したままB点上まで移動するパスを形成する(S7)。そして、最終測定ターゲット点に到達するまでステップS2以下の処理を繰り返す。

【0019】例えば図8の例において、同図(a)の測定ターゲット点P1をオフセット図形Dに投影した点A1から、測定ターゲット点P2をオフセット図形Dに投影した点B1へ移動パスを形成する場合、A1からB1へスキャンしたときの一番高い位置C1は、A1の高さと等しいため、同図(b)に示すように、点A1の高さのまま移動パスが形成される。一方、同図(a)の測定ターゲット点P3をオフセット図形Dに投影した点A2から、測定ターゲット点P4をオフセット図形Dに投影した点B2へ移動パスを形成する場合、A2からB2へスキャンしたときの一番高い位置C2は、A2の高さよりも高いため、同図(b)に示すように、A2点から高さC2までシフトさせて、その点からB2までの移動パスが生成されることになる。

【0020】このシステムによれば、プローブの移動パスがワーク5の各面から一定距離 α だけ離れたオフセット面に沿って形成されるので、無駄な移動距離が削減される。但し、このシステムでは、移動パスを全てオフセット面に沿って形成するのではなく、図9(a)の測定ターゲット点P3からP4へと測定プローブを移動させるような場合、オフセット形状に沿って移動パスを形成すると方向転換が4回となるところを、一旦、オフセット面を超えて次の測定ターゲット点の対応するオフセット位置まで一気に移動させるようにしているので、同図(b)のように方向転換は2回だけとなり、更に測定効率を向上させることができる。

【0021】

【発明の効果】以上述べたようにこの発明によれば、被測定物の外表を所定の距離だけ外側にオフセットさせたオフセット形状を作成し、このオフセット形状に沿って可動要素が移動しながら測定ターゲット点を測定していくように移動パスが生成されるので、可動要素を被測定物の外面に沿って移動させることができ、移動パスに無駄な移動距離が発生することがない、効率の良い測定が

可能になるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例に係る三次元測定システムの構成を示す外観斜視図である。

【図 2】 同測定機の信号・情報伝達系を示すブロック図である。

【図 3】 同測定機の移動パス決定に関する機能ブロック図である。

【図 4】 同測定システムで生成されるパートプログラムの一例を示す図である。

【図 5】 同測定システムで取り扱われる被測定物の境界表現法による表現方法を説明するための図である。

【図 6】 同測定システムで取り扱われる被測定物の CGS 法による表現方法を説明するための図である。

【図 7】 同測定システムを使用して移動パスを決定する手順を示すフローチャートである。

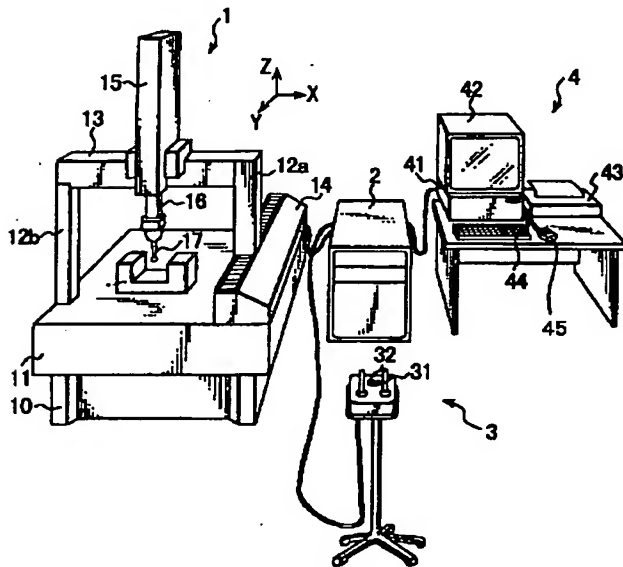
【図 8】 同移動パス決定の手順を説明するための図である。

【図 9】 従来の移動パス決定方法を説明するための図である。

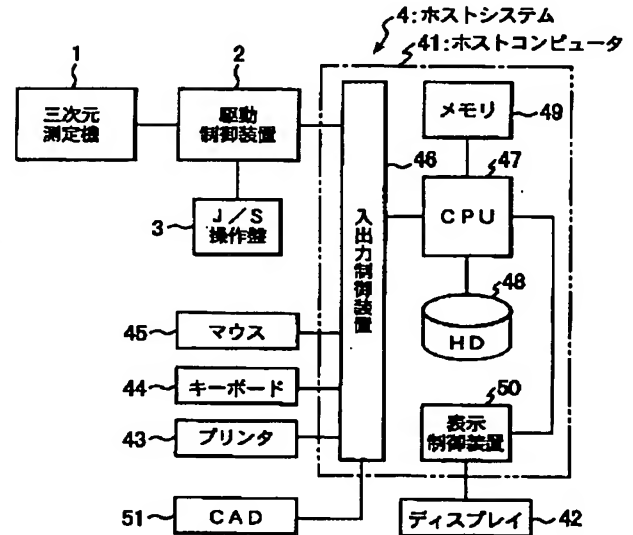
【符号の説明】

10 1…三次元測定機、2…駆動制御装置、3…J/S 操作盤、4…ホストシステム、5…ワーク。

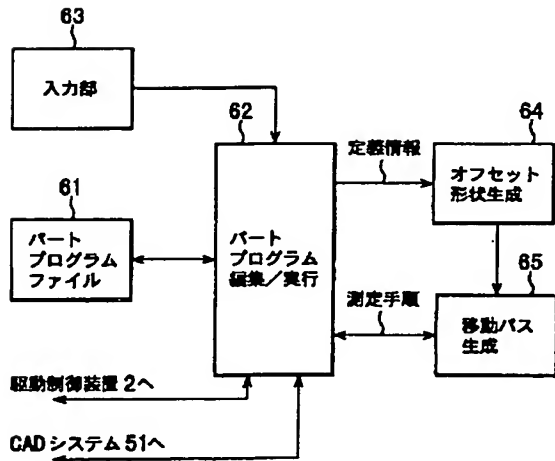
【図 1】



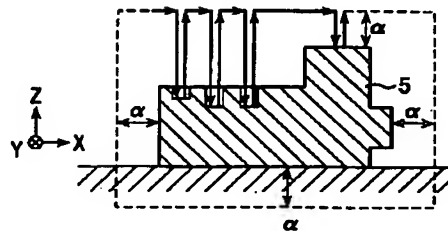
【図 2】



【図 3】



【図 9】



【図4】

```

F(PLANE1)=FEAT/PLANE,CART,0.0,0.0,1
F(LINE1)=FEAT/LINE,BND,CART,100.0,0.100,100.0
F(CIRCLE1)=FEAT/CIRCLE,INNER,CART,10,10,5.0,0.1,4
F(CYLINDER1)=FEAT/CYLINDER,INNER,CART,50,50,0.0,0.1,4

F(BND1A)=FEAT/PLANE,CART,0.0,0,-1.0,0
F(BND1B)=FEAT/PLANE,CART,0.0,0,0,-1.0
F(BND1C)=FEAT/PLANE,CART,100,100,0,1.0,0
F(BND1D)=FEAT/PLANE,CART,100,100,0,0,1.0
F(BND1A)=FEAT/PLANE,CART,0.0,0,0,0.1
F(BND1B)=FEAT/PLANE,CART,0.0,0,0,0.1
BOUND/F(PLANE1),F(BND1A),F(BND1B),F(BND1C),F(BND1D)
BOUND/F(CYLINDER1),F(BND2A),F(BND2B)

MEAS/PLANE,F(PLANE1),3
GOTO/5,5,10
PTMEAS/CART,5,5,0.0,0.1
PTMEAS/CART,95,5,0.0,0.1
PTMEAS/CART,5,95,0.0,0.1
GOTO/1,95,10
ENDMES
MEAS/LINE,F(LINE1),2
GOTO/110,5,10
PTMEAS/CART,100,5,-5,1.0,0
PTMEAS/CART,100,95,-5,1.0,0
GOTO/100,95,10
ENDMES
MEAS/CIRCLE,F(CIRCLE1),3
GOTO/10,10,10
PTMEAS/CART,12,10,5,-1.0,0
PTMEAS/CART,8,10,5,1.0,0
PTMEAS/CART,10,12,5,0,-1.0
GOTO/10,10,10
ENDMES
MEAS/CYLINDER,F(CYLINDER1),6
GOTO/50,50,10
PTMEAS/CART,52,50,-10,-1.0,0
PTMEAS/CART,48,50,-10,1.0,0
PTMEAS/CART,50,52,-10,0,-1.0
PTMEAS/CART,52,50,-5,-1.0,0
PTMEAS/CART,48,50,-5,1.0,0
PTMEAS/CART,50,52,-5,0,-1.0
GOTO/50,50,10
ENDMES
ENDFIL

```

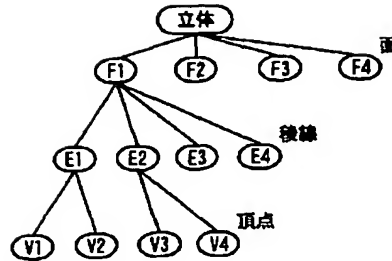
定義情報

境界定義

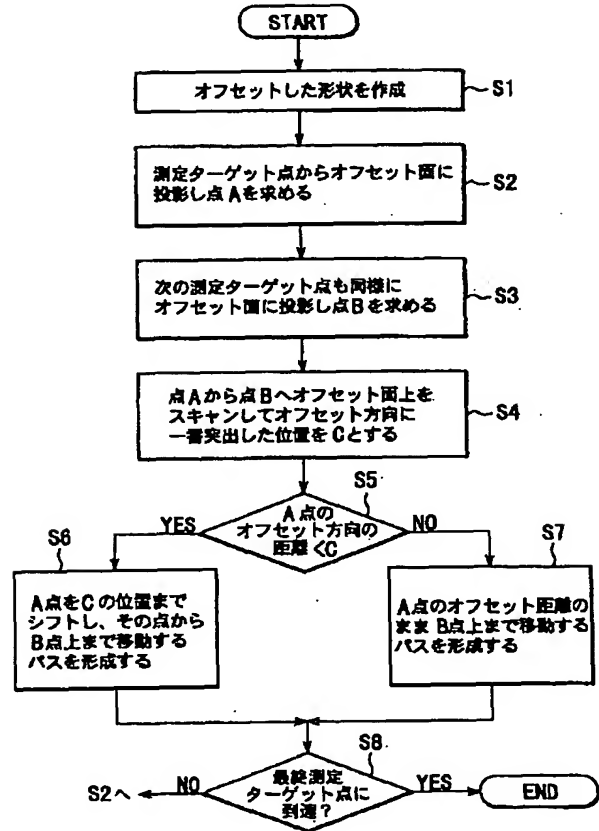
定義情報

測定手順情報

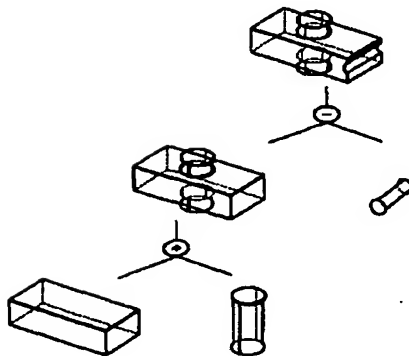
【図5】



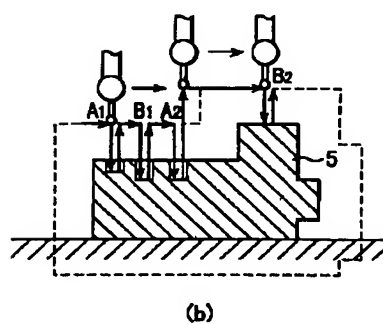
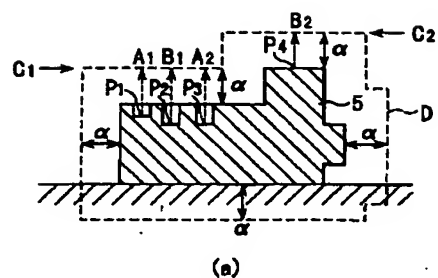
【図7】



【図6】



【図 8】



フロントページの続き

Fターム(参考)	2F069	AA04	DD15	GG01	GG06	GG52	
		GG62	GG72	HH01	JJ08	JJ22	30
		JJ28	LL02	MM13	MM32	MM36	
		NN09	NN12				
	5H269	AB19	AB26	BB05	CC02	EE30	
		FF07	FF09	GG08	JJ18	KK01	
		NN16	QC01	QC03	QC06	QC10	35
		QD06	SA10				

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-161942

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl.

G01B 21/00

G05B 19/4093

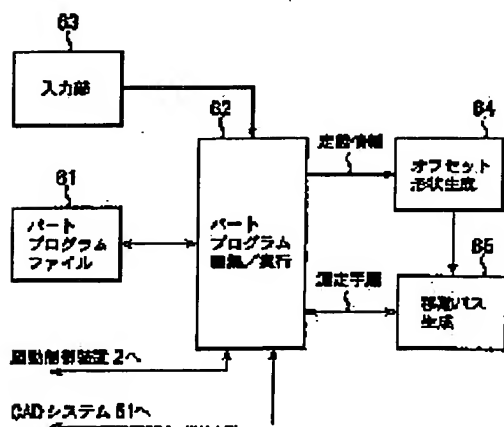
(21)Application number : 10-338142

(71)Applicant : MITSUTOYO CORP

(22)Date of filing : 27.11.1998

(72)Inventor : MICHIWAKI HIROKAZU

(54) MEASURING MACHINE AND METHOD FOR DECIDING ITS MOVING PATH



sively improve the measuring efficiency of a measuring
ance of the measurement probe.

g section 64 inputs the information on the definition of a
ired from a CAD system, etc., and generates an offset
of the work shift outward by a prescribed distance. A
its information on the target points to be measured and
measuring probe measures the target points, while the
nerated by means of the section 64. The decided moving

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the move path determination method of the measurement machine which measures the aforementioned device under test by moving relatively along with the move path with which the movable element for measured-value detection was beforehand set up to the device under test which has the measurement target point which should be measured The move path determination method of the measurement machine characterized by determining that a move path will measure the measurement target point describing above while the offset configuration in which only a predetermined distance made the outside surface of the aforementioned device under test offset outside is created and the aforementioned movable element moves in accordance with this offset configuration.

[Claim 2] The move path determination method of the measurement machine according to claim 1 characterized by giving the CAD data which specify the configuration of the aforementioned device under test from the exterior, and generating the aforementioned offset configuration based on this CAD data.

[Claim 3] The move path by which a decision was made [aforementioned] is the move path determination method of the measurement machine according to claim 1 or 2 characterized by registering with a part program.

[Claim 4] When the position which carried out the scan from the measurement target point A in accordance with the aforementioned offset configuration to the measurement target point B which should be measured to a degree, and projected [aforementioned] No. 1 in the offset direction is set to C, After moving the aforementioned movable element from A points to the position of the offset direction of C, The move path determination method of the measurement machine of the claim 1-3 characterized by determining a move path that the aforementioned movable element will move to the position corresponding to the aforementioned B point, maintaining the position of the offset direction given in any 1 term.

[Claim 5] The measurement machine which measures the aforementioned device under test by moving relatively along with the move path which is characterized by providing the following, and with which the movable element for measured-value detection was beforehand set up to the device under test which has the measurement target point which should be measured. An offset configuration generation means to generate the offset configuration in which inputted into the definition information which specifies the configuration of the aforementioned device under test, and only a predetermined distance made the outside surface of the aforementioned device under test offset outside. A move path generation means to determine that a move path will measure the measurement target point describing above while the aforementioned movable element moves in accordance with the offset configuration which inputted the information on the measurement target point which should carry out measurement describing above, and was generated with the aforementioned offset configuration generation means.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the measurement machine which determines the move path for the measurement to device under tests, such as a probe of a three dimensional measurer, and its move path determination method.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the off-line teaching system of a three dimensional measurer, measurement information, such as a measurement target point, is added to the CAD data of a device under test, and generating the move path of a probe based on these CAD data or measurement information is made. I hear that a probe and a device under test do not interfere, and the point which should be taken into consideration when forming a move path is during probe movement. For this reason, conventionally, as shown in drawing 9, a field is formed in the position which only the fixed distance alpha separated from the position projected most toward the outside in each direction of XYZ of the work 5 which is a device under test. When measurement of a certain measurement target point is completed by making the interior of a rectangular parallelepiped which consists of six formed fields into a safe field It is made to form the move path of retreating a measurement probe to the above-mentioned field, once moving onto the following measurement target point along the above-mentioned field, and moving a measurement probe to the following measurement target point.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, by the move path determination method of the conventional measurement machine mentioned above Since it is made to measure each measurement target point from the field which only the fixed distance alpha separated from the position most projected to each shaft orientations of a work 5 as shown also in drawing 9 When it includes many measurement target points in positions other than the position which carried out [above-mentioned] the protrusion, since the distance from the above-mentioned field to each measurement target point is long, about a measurement probe, distance movement must be carried out and there is a longer problem that great futility arises in the measuring time than required.

[0004] this invention was made in view of such a point, and aims at offering the measurement machine which can shorten the travel of a measurement probe and can raise measurement efficiency sharply, and its move path determination method.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In the move path determination method of the measurement machine which measures the aforementioned device under test when the move path determination method of the measurement machine concerning this invention moves relatively along with the move path with which the movable element for measured-value detection was beforehand set up to the device under test which has the measurement target point which should be measured While the offset configuration in which only a predetermined distance made the outside surface of the aforementioned device under test offset outside is created and the aforementioned movable element moves in accordance with this offset

configuration, it is characterized by determining that a move path will measure the measurement target point describing above.

[0006] Moreover, the measurement machine concerning this invention is set to the measurement machine which measures the aforementioned device under test by moving relatively along with the move path with which the movable element for measured-value detection was beforehand set up to the device under test which has the measurement target point which should be measured. An offset configuration generation means to generate the offset configuration in which inputted into the definition information which specifies the configuration of the aforementioned device under test, and only a predetermined distance made the outside surface of the aforementioned device under test offset outside, While the aforementioned movable element moves in accordance with the offset configuration which inputted the information on the measurement target point which should carry out measurement describing above, and was generated with the aforementioned offset configuration generation means, it carries out having had a move path generation means to determine that a move path will measure the measurement target point describing above as the feature.

[0007] Since according to this invention a move path is generated so that the measurement target point may be measured while the offset configuration in which only a predetermined distance made the table offset outside outside a device under test is created and a movable element moves in accordance with this offset configuration, the external surface of a device under test and an almost fixed distance can be maintained, it can be made to move, and a useless travel does not generate a movable element on a move path. For this reason, efficient measurement is attained.

[0008] In addition, generation of an offset configuration is given from the outside and can be performed using the CAD data which specify the configuration of a device under test. Repeat measurement of the device under test of the same configuration is attained by registering the determined move path into a part program.

[0009] Moreover, when the position which carried out the scan from the measurement target point A in accordance with the aforementioned offset configuration to the measurement target point B which should be measured to a degree, and projected [aforementioned] No. 1 in the offset direction is set to C, If a move path is determined that the aforementioned movable element will move to the position corresponding to the aforementioned B point, maintaining the position of the offset direction after moving the aforementioned movable element from A points to the position of the offset direction of C A transit time becomes short and still more efficient measurement is attained by only the part whose slowdown and acceleration of a movable element decrease rather than it meets an offset configuration completely and forms a move path in it.

[0010]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the three-dimensions gaging system which starts the example of this invention with reference to an attached drawing is explained. Drawing 1 is the perspective diagram showing the outline composition of this system. The drive control unit 2 for incorporating required measured value from a three dimensional measurer 1, while this three-dimensions gaging system carries out drive control of a three dimensional measurer 1 and this three dimensional measurer 1, While editing and performing the part program which directs the measurement procedure in the J/S control panel 3 and the drive control unit 2 for operating a three dimensional measurer 1 manually through this drive control unit 2 Calculation for applying a geometric configuration to the measurement coordinate value incorporated through the drive control unit 2 is performed, or it consists of host systems 4 equipped with the function which records a part program and is transmitted.

[0011] The three dimensional measurer 1 is constituted as follows. That is, on a shock absorbing desk 10, it is laid so that a surface plate 11 may make the upper surface a base side and it may be in agreement with the level surface, and the X-axis guide 13 is supported by the upper limit of the arm base materials 12a and 12b set up from the both-sides edge of this surface plate 11. The soffit drives arm base material 12a to Y shaft orientations with the Y-axis drive 14, and, as for arm base material 12b, the soffit is supported by the pneumatic bearing possible [movement to Y shaft orientations] on the surface plate 11. The X-axis guide 13 drives the Z-axis guide 15 prolonged perpendicularly to X shaft orientations. It

is prepared in the Z-axis guide 15 so that the Z-axis arm 16 may drive along with the Z-axis guide 15, and the soffit of the Z-axis arm 16 is equipped with the probe 17 of a contact process. When the work 5 with which this probe 17 was laid on the surface plate 11 is contacted, a touch signal is outputted to the drive control unit 2 from a probe 17, and the drive control unit 2 incorporates the XYZ coordinate value at that time.

[0012] The joy stick 31 for driving the probe 17 of a three dimensional measurer 1 with manual operation to XYZ shaft orientations and the coordinate input switch 32 for inputting the XYZ coordinate value of the position of the present probe 17 into the drive control unit 2 are formed in the J/S control panel 3. Moreover, the host system 4 is constituted by a host computer 41, the display 42, the printer 43, the keyboard 44, and the mouse 45 grade.

[0013] Drawing 2 is the block diagram of this system. The drive control unit 2, a printer 43, a keyboard 44, and a mouse 45 are connected to a display 42 through a display controller 50 while connecting with CPU47 through the input/output control unit 46 of a host computer 41 and connecting a hard disk 48 and memory 49 to CPU47. In addition, CAD system 51 is also connected to the host computer 41, and a part program is generated from a design data, or it is possible to send a measurement result to a CAD system 51 side. A part program file, the program file for part program edit / execution, etc. are stored in a hard disk 48, and the off-line teaching system applied to this invention by such files and hardware of a host system 4 is realized.

[0014] Drawing 3 is the functional block diagram of this off-line teaching system. This system reads measurement information, such as a measurement target point added by the CAD system side, with CAD data, generates the optimal move path from these information, and registers this as a part program. The part program file 61 is a file described by DMIS (Dimentional Measuring Interface Standar) language specification, as shown in drawing 4. The file by the DMIS language is the language specification developed from the first in order to exchange data in both directions between CAD and a three dimensional measurer, and the definition information on a geometric configuration and the information on a measurement path created as a design value are outputted, and it is used for the use of carrying out additional overwrite and returning to a file the measurement result measured based on the DMIS language by the three-dimensional-measurer side at the CAD side, from the CAD side. Typically, although what was described in this DMIS language is suitable, if the measurement-procedure file in this invention is a file including the definition information on the measuring object, it cannot be overemphasized by that the file created in other languages is usable.

[0015] The part program file 61 includes the definition information which defines the geometric configuration of the work 5 which is the measuring object on three-dimensions space, and the measurement-procedure information which specified whether a measurement target point would be approached through what move path to this geometric defined configuration, and a point-of-measurement coordinate value would be obtained. Transcriptions, such as a hybrid type (a boundary representation/CGS) which used together the boundary representation for expressing a solid model, constructive-solid-geometry (Constructive Solid Geometry) expression, or these as definition information, are known. As shown in drawing 5, a boundary representation method is a way coordinate values, such as an interface which constitutes it, a ridgeline, and the peak, define a solid model, and has the advantage that all complicated configurations can be coped with. As shown in drawing 6, the CGS method is the method of expressing a solid model by defining a basic solid and combining these by the set operation, and has the advantage that a data structure is easy. The example of drawing 4 is an example which expressed the solid model using the hybrid type, and consists of element definition information and boundary definition information. These definition information may be given as they are, and may be changed from CAD system 51 by part program edit / statement part 62 based on the CAD data from CAD system 51.

[0016] The function in which part program edit / statement part 62 creates definition information and the optimal move path based on the CAD data and measurement information from CAD system 51, The function to edit the part program file 61 read based on the input inputted by the input section 63 which consists of a keyboard 44 or a mouse 45, The part program file 61 is read and it has the function which

controls the drive control unit 2 based on the measurement-procedure information described by this file, and the function which carries out additional overwrite of the measurement result at the part program file 61. The offset configuration generation section 64 creates the offset configuration in which only predetermined distance made the front face of the measuring object offset outside based on the CAD data from CAD system 51. Moreover, this offset configuration generation section 64 generates an offset configuration again from this changed definition information, when the definition information on a part program is changed. The move path generation section 65 generates the moving trucking of a probe 17 based on the measurement information read from CAD system 51 through part program edit / statement part 62, and the offset configuration generated in the offset configuration generation section 64, and has the function which changes the generated move path into the measurement-procedure information on a part program, and is outputted to part program edit / statement part 62.

[0017] The flow chart and drawing 8 which show the procedure for drawing 7 generating a move path using this system are the cross section of the work 5 for explaining the procedure. First, the offset configuration generation section 64 generates the offset configuration which offset only fixed distance from the outside surface of a work 5 based on the definition information on the work 5 generated from CAD data (S1). In the example of drawing 8, an offset configuration has the field where only alpha shifted each side of a work 5 outside, as a dashed line shows, and it shows the limitation of a safe move field. The offset technique for ball end mills applied by CAD/CAM etc. can be used for the technique of offset configuration generation. Since definition information is information which can generate a solid model, generation of an offset configuration is easy.

[0018] Next, the point A which projected the measurement target point on the field (it is hereafter called an "offset side") which constitutes an offset configuration, and was projected on the field is searched for (S2). Then, the point B that projected the following measurement target point on the offset side similarly, and it was projected on the field is searched for (S3). And the position which carried out the scan of the offset side top from Point A to Point B, and projected most in the offset direction is set to C (S4). And when the position of the offset direction of A points has not projected rather than C, A points are shifted to the position of C and a move path is formed on the B point from the point (S6). Moreover, when the position of A points is equal to C, the path which moves onto the B point, with the position of the offset direction of A points maintained is formed (S7). And processing not more than step S2 is repeated until it reaches a final-measurement target point.

[0019] for example, in the example of drawing 8, from the point A1 which projected the measurement target point P1 of this drawing (a) on the offset figure D Since the highest position C1 when carrying out a scan from A1 to B1 is equal to the height of A1 when forming a move path in the point B1 which projected the measurement target point P2 on the offset figure D, as shown in this drawing (b), a move path is formed with the height of a point A1. On the other hand, the measurement target point P3 of this drawing (a) from the point A2 projected on the offset figure D When forming a move path in point B-2 which projected the measurement target point P4 on the offset figure D, the highest position C2 when carrying out a scan from A2 to B-2 Since it is higher than the height of A2, as shown in this drawing (b), it will be made to shift from A2 point to height C2, and the move path from the point to B-2 will be generated.

[0020] Since the move path of a probe is formed along the offset side which only the fixed distance alpha separated from each side of a work 5 according to this system, a useless travel is cut down. However, in this system, a move path is not altogether formed along an offset side. In the case so that a measurement probe may be moved to P4 from the measurement target point P3 of drawing 9 (a) Since it is made to once move the place where a turn becomes 4 times at a stretch to the offset valve position where the following measurement target point corresponds across an offset side if a move path is formed in accordance with an offset configuration As shown in this drawing (b), a turn can become only 2 times and can raise measurement efficiency further.

[0021]

[Effect of the Invention] The offset [which was described above] configuration only a predetermined distance made [offset] the table offset [offset] outside outside a device under test according to [like]

this invention is created. Since a move path is generated so that the measurement target point may be measured while a movable element moves in accordance with this offset configuration A movable element can be moved in accordance with the superfices of a device under test, and the effect that measurement with the sufficient efficiency which a useless travel does not generate on a move path is attained is done so.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] In the off-line teaching system of a three dimensional measurer, measurement information, such as a measurement target point, is added to the CAD data of a device under test, and generating the move path of a probe based on these CAD data or measurement information is made. I hear that a probe and a device under test do not interfere, and the point which should be taken into consideration when forming a move path is during probe movement. For this reason, conventionally, as shown in drawing 9, a field is formed in the position which only the fixed distance α separated from the position projected most toward the outside in each direction of XYZ of the work 5 which is a device under test. When measurement of a certain measurement target point is completed by making the interior of a rectangular parallelepiped which consists of six formed fields into a safe field It is made to form the move path of retreating a measurement probe to the above-mentioned field, once moving onto the following measurement target point along the above-mentioned field, and moving a measurement probe to the following measurement target point.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the appearance perspective diagram showing the composition of the three-dimensions gaging system concerning one example of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the signal and communication-of-information system of this measurement machine.

[Drawing 3] It is a functional block diagram about the move path determination of this measurement machine.

[Drawing 4] It is drawing showing an example of the part program generated by this gaging system.

[Drawing 5] It is drawing for explaining the expression method by the boundary representation method of the device under test dealt with by this gaging system.

[Drawing 6] It is drawing for explaining the expression method by the CGS method of the device under test dealt with by this gaging system.

[Drawing 7] It is the flow chart which shows the procedure of determining a move path using this gaging system.

[Drawing 8] It is drawing for explaining the procedure of this move path determination.

[Drawing 9] It is drawing for explaining the conventional move path determination method.

[Description of Notations]

1 [-- An J/S control panel, 4 / -- A host system, 5 / -- Work.] -- A three dimensional measurer, 2 -- A drive control unit, 3

[Translation done.]

* NOTICES

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

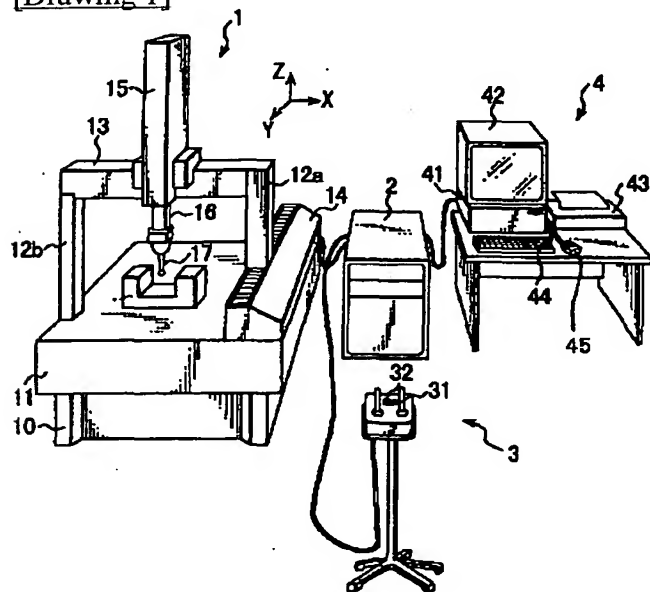
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

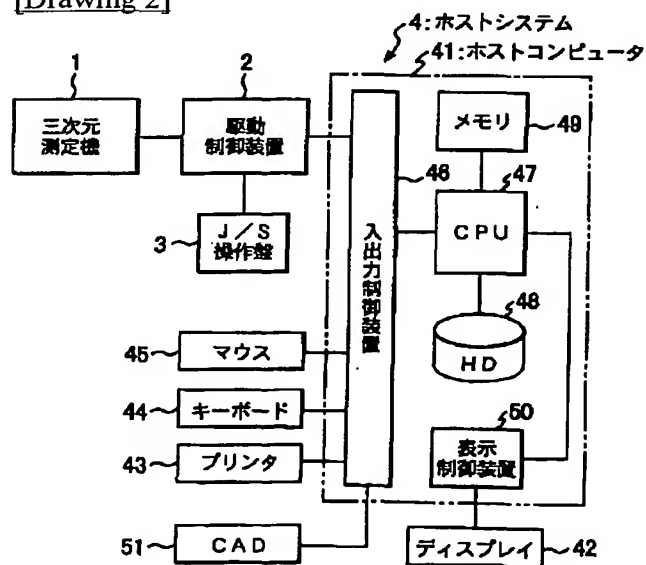
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

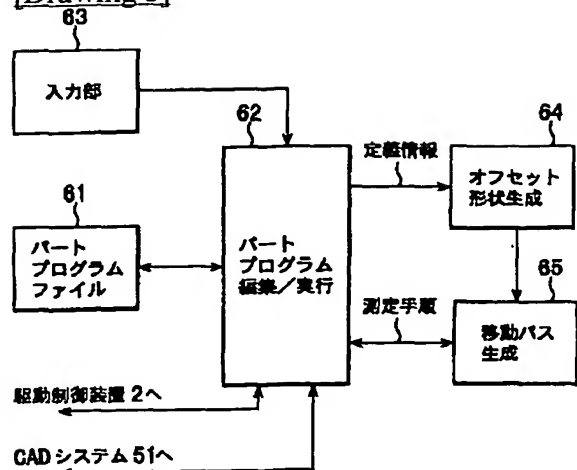
[Drawing 1]



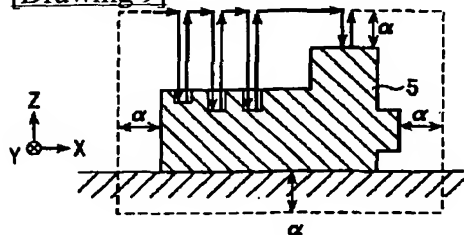
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 9]



[Drawing 4]

```

F(PLANE1)=FEAT/PLANE,CART,0,0,0,0,1
F(LINE1)=FEAT/LINE,BND,CART,100,0,0,100,100,0
F(CIRCLE1)=FEAT/CIRCLE,INNER,CART,10,10,5,0,0,1,4
F(CYLINDER1)=FEAT/CYLINDER,INNER,CART,50,50,0,0,0,1,4

F(BND1A)=FEAT/PLANE,CART,0,0,0,-1,0,0
F(BND1B)=FEAT/PLANE,CART,0,0,0,0,-1,0
F(BND1C)=FEAT/PLANE,CART,100,100,0,1,0,0
F(BND1D)=FEAT/PLANE,CART,100,100,0,0,1,0
F(BND2A)=FEAT/PLANE,CART,0,0,-30,0,0,1
F(BND2B)=FEAT/PLANE,CART,0,0,0,0,0,1
BOUND1/F(PLANE1),F(BND1A),F(BND1B),F(BND1C),F(BND1D)
BOUND2/F(CYLINDER1),F(BND2A),F(BND2B)

MEAS/PLANE,F(PLANE1),3
GOTO/5,5,10
PTMEAS/CART,5,5,0,0,0,1
PTMEAS/CART,95,5,0,0,0,1
PTMEAS/CART,5,95,0,0,0,1
GOTO/1,95,10
ENDMES
MEAS/LINE,F(LINE1),2
GOTO/110,5,10
PTMEAS/CART,100,5,-5,1,0,0
PTMEAS/CART,100,95,-5,1,0,0
GOTO/100,95,10
ENDMES
MEAS/CIRCLE,F(CIRCLE1),3
GOTO/10,10,10
PTMEAS/CART,12,10,5,-1,0,0
PTMEAS/CART,8,10,5,1,0,0
PTMEAS/CART,10,12,5,0,-1,0
GOTO/10,10,10
ENDMES
MEAS/CYLINDER,F(CYLINDER1),6
GOTO/50,50,10
PTMEAS/CART,52,50,-10,-1,0,0
PTMEAS/CART,48,50,-10,1,0,0
PTMEAS/CART,50,52,-10,0,-1,0
PTMEAS/CART,52,50,-5,-1,0,0
PTMEAS/CART,48,50,-5,1,0,0
PTMEAS/CART,50,52,-5,0,-1,0
GOTO/50,50,10
ENDMES
ENDFIL
  
```

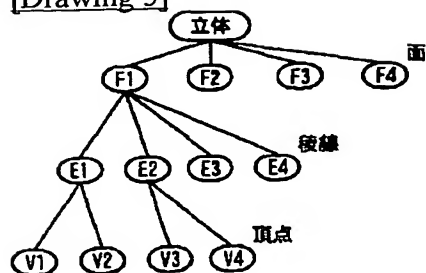
要素定義

定義情報

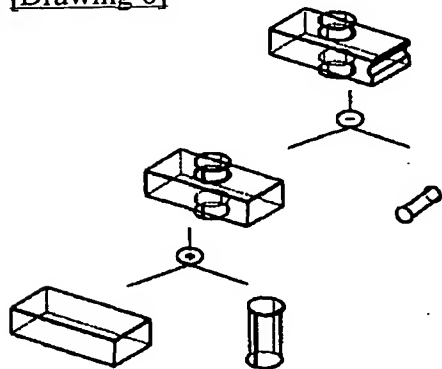
境界定義

測定手順情報

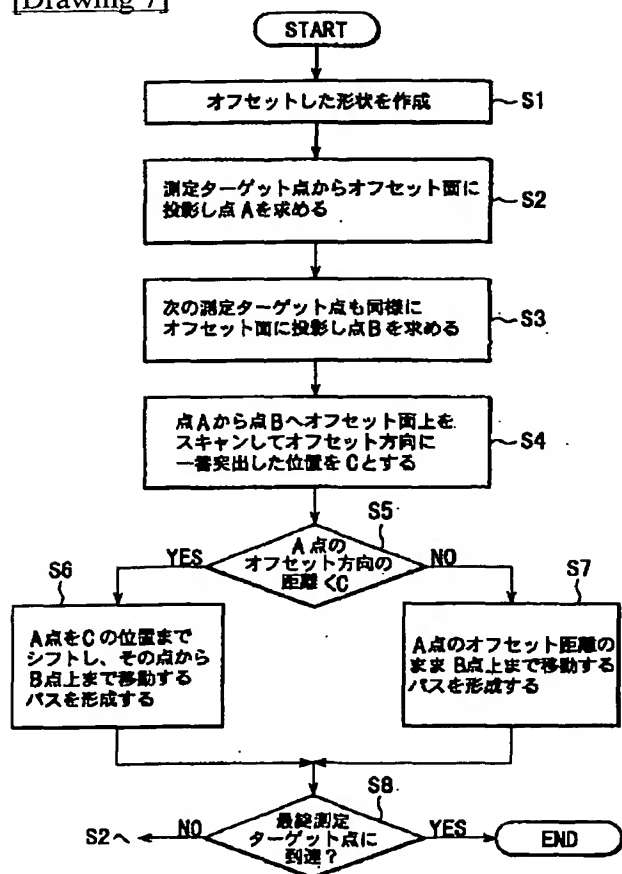
[Drawing 5]



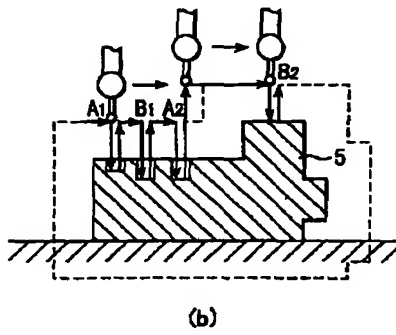
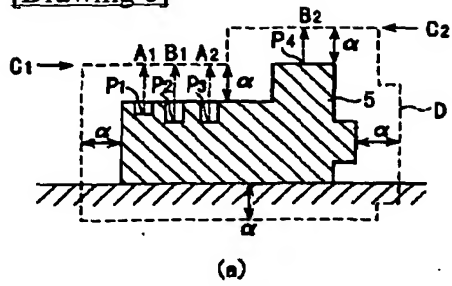
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]